

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-227579

(P2000-227579A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 0 2 C 7/06

G 0 2 C 7/06

G 0 2 B 3/10

G 0 2 B 3/10

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-344799

(22) 出願日 平成11年12月3日 (1999.12.3)

(31) 優先権主張番号 特願平10-344364

(32) 優先日 平成10年12月3日 (1998.12.3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 小原 佳巳

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

(74) 代理人 100083286

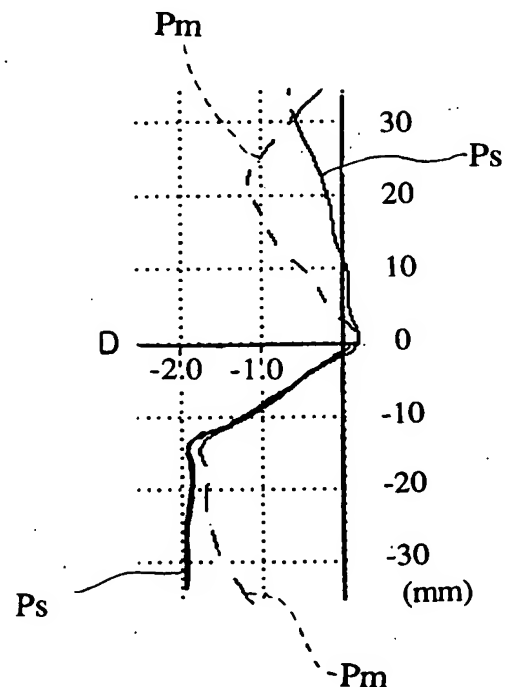
弁理士 三浦 邦夫

(54) 【発明の名称】 内面累進屈折力レンズ

(57) 【要約】

【目的】 特に遠用度数がマイナスの累進屈折力レンズの薄型化と収差補正とをバランスよく実現できる、新しい構想の累進屈折力レンズを得る。

【構成】 眼側の面を累進面とし、遠用領域においてはサジタル方向の面屈折力メリディオナル方向の面屈折力を大きくし、近用領域においては、この面屈折力の大小関係を逆転させた内面累進屈折力レンズ。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 遠用度数がマイナスの累進屈折力レンズにおいて、

眼側の面を累進面とし、

遠用領域における主注視線方向の断面の面屈折力を P_{f_n} 、主注視線と直交する方向の断面の面屈折力を P_{f_s} としたとき、 $P_{f_n} < P_{f_s}$ に設定し、

近用領域における主注視線方向の断面の面屈折力を P_{n_n} 、主注視線と直交する方向の断面の面屈折力を P_{n_s} としたとき、 $P_{n_n} > P_{n_s}$ に設定したことを特徴とする内面累進屈折力レンズ。但し、

面屈折力 $P = (n - 1) / r$

(n ; レンズの屈折率、 r ; 面屈折力設定点の曲率半径)。

【請求項 2】 請求項 1 記載の内面累進屈折力レンズにおいて、主注視線方向の断面の面屈折力 P_n の値と、主注視線と直交する方向の断面の面屈折力 P_s の値は、主注視線上におけるプリズム作用が 0 となる点の近傍の 1 点において、互いに等しくなる内面累進屈折力レンズ。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の内面累進屈折力レンズにおいて、

近用度数を S_N (D : ディ옵ター) としたとき、 $S_N < 0$ であり、

かつ近用領域のある一点において、

$P_{n_n}(-20) - P_{n_s}(-20) > 0.1$

を満足する内面累進屈折力レンズ。但し、

$P_{n_n}(-20)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から下方に 20 mm の主注視線上の地点における主注視線方向の断面面屈折力、

$P_{n_s}(-20)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から下方に 20 mm の主注視線上の地点における主注視線と直交する方向の断面面屈折力。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載の内面累進屈折力レンズにおいて、

近用度数を S_N (D) としたとき、 $S_N \geq 0$ であり、

かつ近用領域のある一点において、

$P_{n_n}(-20) - P_{n_s}(-20) > 0.2$

を満足する内面累進屈折力レンズ。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 記載の内面累進屈折力レンズにおいて、

遠用度数を S_F (D) としたとき、 $-2 \leq S_F < 0$ であり、

遠用領域のある一点において、

$P_{f_n}(15) - P_{f_s}(15) < -0.1$

を満足する内面累進屈折力レンズ。但し、

$P_{f_n}(15)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から上方に 15 mm の主注視線上の地点における主注視線方向の断面面屈折力、

$P_{f_s}(15)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から上方に 15 mm の主注視線上の地点における主注視線と直

交する方向の断面面屈折力。

【請求項 6】 請求項 1 または 2 記載の内面累進屈折力レンズにおいて、

遠用度数を S_F (D) としたとき、 $-6 < S_F < -2$ であり、

遠用領域のある一点において、

$P_{f_n}(15) - P_{f_s}(15) < -0.2$

を満足する内面累進屈折力レンズ。

【請求項 7】 遠用度数がマイナスの累進屈折力レンズにおいて、

眼側の面を累進面とし、

主注視線方向の断面の面屈折力を P_n 、主注視線と直交する方向の断面の面屈折力を P_s としたとき、

$\Delta P(15) - \Delta P(-20) < -0.3$

を満足することを特徴とする内面累進屈折力レンズ。但し、

$\Delta P(x)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から上方 (+) または下方 (-) に x mm の主注視線上の地点における断面面屈折力 P_n と P_s の差 ($\Delta P = P_n - P_s$)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、遠用度数がマイナスの累進屈折力レンズに関し、特にその眼側の面を累進面とした内面累進屈折力レンズに関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】 累進屈折力レンズは、レンズ上方に遠用領域を有し、レンズ下方に近用領域を有し、両者の中間に、上方から下方に向かって表面屈折力が累進的に変化する中間領域を有するレンズとして知られている。この累進屈折力レンズでは、遠用領域と近用領域との面屈折力が当然異なるが、古くは、主に加工上の理由により、主注視線方向の断面のある点の面屈折力 (メリディオナル方向の面屈折力) と、その点における主注視線方向と直交する方向の断面の面屈折力 (サジタル方向の面屈折力) とが同一であった。しかし、最近では、ある点におけるサジタル方向の面屈折力と、メリディオナル方向の面屈折力とを異ならせることが比較的自由にできることとなり、その面屈折力の付与形態において各種の提案がなされている。

【0003】 一方、累進屈折力レンズに限らず、眼鏡レンズは、できるだけ薄くしたいという要求がある。同じ度数のレンズでも、薄型化自体は、緩いベースカーブを用いれば実現できるが、累進屈折力レンズにおいて緩いベースカーブを用いると、収差、特に非点収差を補正することが困難になる。そこで、従来は、ベースカーブを収差補正との兼ね合いで選択しているが、従来の技術思想では、薄型化に限界があった。

【0004】 また、従来の累進屈折力レンズは、物体側の面を累進面とする (外面累進屈折力レンズ) ことが当

然とされてきた。ところが最近、眼側の面を累進面とすること（内面累進屈折力レンズ）が考慮されている。眼側の面を累進面とした内面累進屈折力レンズは、外面累進屈折力レンズに比べて、歪みが少なく、明視域が広く、外面を球面とすることが多いので、見栄えがよい等の利点があると言われている。

【0005】

【発明の目的】本発明は、眼側の面を累進面とした内面累進屈折力レンズであって、薄型化と収差補正とをバランスよく実現できる、新しい構想の累進屈折力レンズを得ることを目的とする。

【0006】

【発明の概要】本発明は、内面累進屈折力レンズにおいて、遠用領域においてはサジタル方向の面屈折力よりメリディオナル方向の面屈折力を大きくし、一方、近用領域においては、この面屈折力の大小関係を逆転させると、特に遠用度数がマイナスの内面累進屈折力レンズの薄型化と収差補正とをバランスよく図ることができることを見出して完成されたものである。

【0007】すなわち、本発明は、遠用度数がマイナスの累進屈折力レンズにおいて、累進面を眼側の面とし、遠用領域における主注視線方向の断面の面屈折力を P_{fa} 、主注視線と直交する方向の断面の面屈折力を P_{fs} としたとき、 $P_{fa} < P_{fs}$ に設定し、近用領域における主注視線方向の断面の面屈折力を P_{na} 、主注視線と直交する方向の断面の面屈折力を P_{ns} としたとき、 $P_{na} > P_{ns}$ に設定したことを特徴としている。但し、面屈折力 $P = (n-1)/r$ (n ; レンズの屈折率、 r ; 面屈折力設定点の曲率半径) である。

【0008】主注視線方向の断面の面屈折力 P_a の値と、主注視線と直交する方向の断面の面屈折力 P_s の値は、主注視線上におけるプリズム作用が 0 となる点の近傍の 1 点において、互いに等しくなるようにする。

【0009】本発明はさらに、以上の内面累進屈折力レンズの近用度数の分布について、好ましい態様を提案する。その近用度数の分布についての第一の態様は、近用度数を S_N としたとき、 $S_N < 0$ であり、かつ、近用領域のある一点において、

$$P_{na}(-20) - P_{ns}(-20) > 0.1$$

を満足するものである。但し、

$P_{na}(-20)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から下方に 20mm の主注視線上の地点における主注視線方向の断面面屈折力、

$P_{ns}(-20)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から下方に 20mm の主注視線上の地点における主注視線と直交する方向の断面面屈折力、

である。このように近用度数の分布を設定することにより近用部全体にわたり良好な視野が得られる。

【0010】近用度数の分布についての第二の態様は、近用度数を S_N (D) としたとき、 $S_N \geq 0$ であり、か

つ近用領域のある一点において、

$$P_{na}(-20) - P_{ns}(-20) > 0.2$$

を満足するものである。プリズム測定点から下方に 20mm の地点において、 $S_N \geq 0$ に対して、 $P_{na} - P_{ns} < 0$ であれば一定の非点収差補正効果が得られるが、十分な補正効果を得るためには、 $P_{na} - P_{ns} > 0.2$ であることが望ましい。

【0011】さらに、本発明は、以上の内面累進屈折力レンズの遠用度数の分布について、好ましい態様を提案する。その遠用度数の分布についての第一の態様は、遠用度数を S_F (D) としたとき、 $-2 \leq S_F < 0$ であり、遠用領域のある一点において、

$$P_{fa}(15) - P_{fs}(15) < -0.1$$

を満足するものである。但し、

$P_{fa}(15)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から上方に 15mm の主注視線上の地点における主注視線方向の断面面屈折力、

$P_{fs}(15)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から上方に 15mm の主注視線上の地点における主注視線と直交する方向の断面面屈折力、

である。特に S_F が、 $-2 \leq S_F \leq -1$ の範囲にあるとき、この条件式を満足することが好ましい。 S_F がマイナスの場合、一般的に補正量は S_F が小さいほど大きくする必要がある。 $-2 \leq S_F < 0$ の場合、プリズム測定点から上方に 15mm の地点における $P_{fa} - P_{fs}$ の値が -0.1 より大きくては十分な補正効果が得られない。特に、 $-2 \leq S_F \leq -1$ の範囲では、 $P_{fa} - P_{fs} < -0.1$ となる補正量を与えることが好ましい。

【0012】遠用度数の分布についての第二の態様は、遠用度数を S_F (D) としたとき、 $-6 < S_F < -2$ であり、遠用領域のある一点において、

$$P_{fa}(15) - P_{fs}(15) < -0.2$$

を満足するものである。プリズム測定点から上方に 15mm の地点において、 S_F がこの範囲の値をとるときには、 $P_{fa} - P_{fs} > -0.2$ でないと十分な非点収差の補正効果が得られない。

【0013】さらに本発明は、遠用度数がマイナスの累進屈折力レンズにおいては、眼側の面を累進面とし、遠用領域におけるメリディオナル方向とサジタル方向の面屈折力の差 ($P_a - P_s > 0$) と、近用領域における同面屈折力の差をある程度大きくすると、薄型化と収差補正をバランスよく図ることができることを見出した。その条件は、

$$\Delta P(15) - \Delta P(-20) < -0.3$$

を満足することである。但し、

$\Delta P(x)$; プリズム測定点を原点とし、該原点から上方 (+) または下方 (-) に xmm の主注視線上の地点における断面面屈折力 P_a と P_s の差 ($\Delta P = P_a - P_s$)、

である。この条件式を満足しないと、すなわちプリズム

測定点から上方に 15mm の地点と下方に 20mm の地点における P_s と P_o の差が、少なくとも 0.3 より大きくないと、遠用部あるいは近用部に収差補正不足がおこる。

【0014】本発明の内面累進屈折力レンズは、特に、加入度数 (ADD) が 0.5 ~ 4 の内面累進屈折力レンズに適用することが望ましい。加入度数が 0.5 未満のレンズでは、もともと収差が少ない。逆に加入度数が 4 を超えるレンズでは、遠用部と近用部の度数差が大きく、また、収差補正量も大きくなり、製造上問題がおこる。理想的には $ADD \leq 3$ が望ましい。さらに、 $S_N < -1$ が望ましい。なぜなら、 $S_N = 0$ 付近では近用部の収差はもともと少ないので、本発明の収差補正効果は相対的に小さくなるからである。結局、本発明の効果が最も顕著に表れるのは、 $0.5 \leq ADD \leq 3$ 、 $0 < S_N < -1$ の範囲である。

【0015】

【発明の実施例】次に、実施例について本発明を説明する。図 1 及び図 2 は、本発明の第一の態様に基づく第一の実施例を示し、図 3 及び図 4 は比較例を示す。この実施例は、遠用度数 $S_{PH} (= S_F) = -4.00$ 、加入度数 $ADD (= S_N - S_F) = 2.00$ 、ベースカーブ $D_1 = 2.0$ の累進屈折力眼鏡レンズ、つまり、遠用領域における度数が $-4D$ 、近用領域における度数が $-2D$ である内面累進屈折力レンズに本発明を適用したものである。累進面は、眼側の面に形成されている。

【0016】図 1 と図 3 は、屈折力 P を $P = (n - 1) / r$ (n : レンズの屈折率、 r : 面屈折力設定点の曲率半径) で定義したとき、眼鏡レンズの中心部の上下 (垂直) 方向の主注視線に沿うサジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力の基準値に対する相対値を示すグラフ (面屈折力分布曲線) である。図 1 と図 3 では、面屈折力の基準値 P は $P = 6$ に設定されている。グラフの値がマイナス値であることは、基準値より面屈折力が小さいことを示している (例えば -1 、 -2 、 $+1$ は、それぞれ $P = 5$ 、 4 、 7 を意味する)。

【0017】この図に明らかなように、本実施形態では、遠用領域 (縦軸の + 領域) においては、破線で示すメリディオナル方向の面屈折力 P_o の方が、実線で示すサジタル方向の面屈折力 P_s より小さい。これに対し、近用領域 (縦軸の - 領域) においては、実線で示すサジタル方向の面屈折力 P_s の方が、破線で示すメリディオナル方向の面屈折力 P_o より小さい。そして、このサジタル方向の面屈折力分布曲線 P_s と、メリディオナル方向の面屈折力分布曲線 P_o とは、プリズム作用が 0 となる点 (つまり入射光線が屈折することなく通過する点) の近傍の 1 点において交わり、互いの値が等しくなっている。本実施形態は、このように、遠用領域と近用領域とで、サジタル方向の面屈折力とメリディオナル方向の面屈折力の大小関係が逆転しており、かつ、プリズム作

用のない点の近傍の 1 点において、 P_o と P_s の値を等しくした点に特徴がある。

【0018】図 2 は、図 1 のように面屈折力を設定した内面累進屈折力レンズの非点収差を示している。一方、図 3 は、図 1 と同じ仕様であって、サジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力を等しくする設計の場合の面屈折力分布図である。このグラフに明らかなように、従来例では、遠用領域、近用領域ともに、破線で示すメリディオナル方向の面屈折力 P_o と、実線で示すサジタル方向の面屈折力 P_s とが等しい (両者の差がない)。このレンズの非点収差を図 4 に示している。

【0019】図 2 と図 4 においては、非点収差を 0.5 D ステップで示している。この両図を比較すると明らかなように、本実施形態の内面累進屈折力レンズは、比較例に示す、サジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力が同一の同レンズに比して、非点収差が非常に良好に補正されていることが分かる。

【0020】同様に、図 5 及び図 6 は、本発明の第二の態様に基づく第二の実施例を示し、図 7 及び図 8 は比較例を示す。この実施例は、遠用度数 $S_F = -2.00$ 、加入度数 $ADD = 2.00$ 、ベースカーブ $D_1 = 2.0$ の内面累進屈折力眼鏡レンズ、つまり、遠用領域における度数が $-2D$ 、近用領域における度数が $0D$ である内面累進屈折力レンズに本発明を適用したものである。累進面は、眼側の面に形成されている。

【0021】図 5 は眼鏡レンズの中心部の上下 (垂直) 方向の主注視線に沿う本発明のサジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力の基準値に対する相対値を示すグラフ (面屈折力分布曲線) である。図 5 と図 7 では、面屈折力の基準値 P は $P = 4$ に設定されている。第一の実施例と同様に、本発明は、遠用領域 (縦軸の + 領域) においては、破線で示すメリディオナル方向の面屈折力 P_o の方が、実線で示すサジタル方向の面屈折力 P_s より小さい。これに対し、近用領域 (縦軸の - 領域) においては、実線で示すサジタル方向の面屈折力 P_s の方が、破線で示すメリディオナル方向の面屈折力 P_o より小さい。そして、このサジタル方向の面屈折力分布曲線 P_s と、メリディオナル方向の面屈折力分布曲線 P_o とは、第一の実施例と同様に、プリズム作用が 0 となる点の近傍の 1 点において交わり、互いの値が等しくなっている。

【0022】図 6 は、図 5 のように面屈折力を設定した内面累進屈折力レンズの非点収差を示している。一方、図 7 は、図 5 と同じ仕様であって、サジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力を等しくする設計の場合の面屈折力分布図である。このグラフに明らかなように、従来例では、遠用領域、近用領域ともに、破線で示すメリディオナル方向の面屈折力 P_o と、実線で示すサジタル方向の面屈折力 P_s とが等しい (両者の差がない)。このレンズの非点収差を図 8 に示している。

【0023】図6と図8を比較すると明らかなように、本発明による内面累進屈折力レンズは、比較例に示す、サジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力が同一の同レンズに比して、非点収差が非常に良好に補正されていることが分かる。

	$P_{m(-20)} - P_{s(-20)}$
第一の実施例	0.19
第二の実施例	0.23

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、特に遠用領域がマイナスの度数をもつ累進屈折力レンズにおいて、眼側の面を累進面とした上で、薄型化と収差補正の両者をバランスよく達成することができる。また、内面を累進面としたため、外面累進屈折力レンズと比べ、歪みが少なくなり、明視域が広くなり、また外面は球面とすることが一般的であるので見栄えがよくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による内面累進屈折力レンズの第一の実施例を示す、主注視線におけるサジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力分布（基準値に対する相対値）を示す図である。

【図2】図1のレンズの非点収差の分布を示す図である。

【図3】比較のために、第一の実施例と同じ仕様で主注視線におけるサジタル方向とメリディオナル方向の面

【0024】表1は、第一の実施例および第二の実施例の具体的値を条件式に代入した場合の数値である。いずれの場合も、対応する第一の態様、第二の態様の条件式を満足している。

【表1】

	$P_{f_m(15)} - P_{f_s(15)}$	$\Delta P(15) - \Delta P(-20)$
第一の実施例	-0.80	-0.99
第二の実施例	-0.49	-0.72

屈折力分布を同一とした場合の面屈折力分布（基準値に対する相対値）を示す図である。

【図4】図3のレンズの非点収差の分布を示す図である。

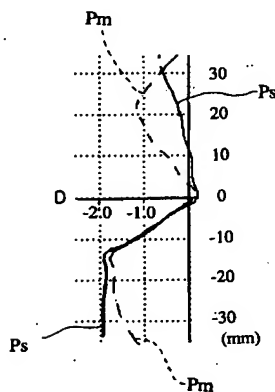
【図5】本発明による内面累進屈折力レンズの第二の実施例を示す、主注視線におけるサジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力分布（基準値に対する相対値）を示す図である。

【図6】図5のレンズの非点収差の分布を示す図である。

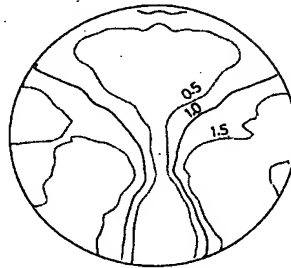
【図7】比較のために、第二の実施例と同じ仕様で主注視線におけるサジタル方向とメリディオナル方向の面屈折力分布を同一とした場合の面屈折力分布（基準値に対する相対値）を示す図である。

【図8】図7のレンズの非点収差の分布を示す図である。

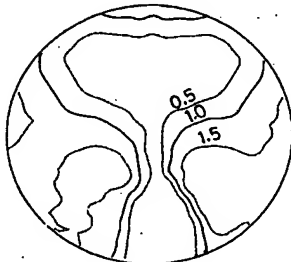
【図1】



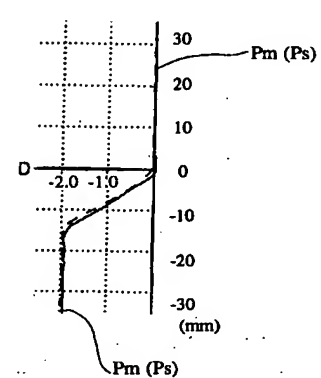
【図2】



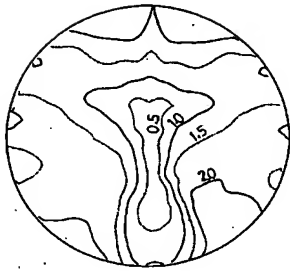
【図6】



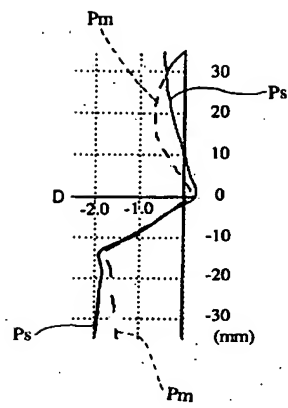
【図3】



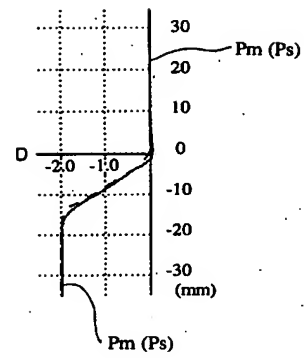
【図 4】



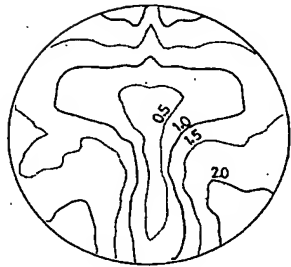
【図 5】



【図 7】



【図 8】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-227579

(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

G02C 7/06

G02B 3/10

(21)Application number : 11-344799

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 03.12.1999

(72)Inventor : OBARA YOSHIMI

(30)Priority

Priority number : 10344364

Priority date : 03.12.1998

Priority country : JP

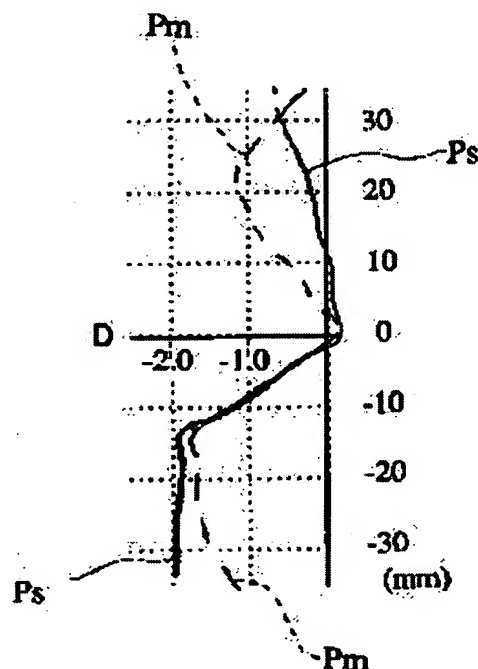
(54) INNER PROGRESSIVE REFRACTIVE LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain good balance between decrease in the thickness and correction of aberration of a lens, especially for an inner progressive refractive power lens with a negative degree for farsightedness, by controlling the surface refractive power in the sagittal direction to be larger than the surface refractive power in the meridional direction in the farsightedness region and reversing the relation of the surface refractive powers in the nearsightedness region.

SOLUTION: The refractive power P is defined by $P = (n - 1)/r$, wherein n is the refractive index of the lens and r is the radius of curvature at the point to determine the surface refractive power. In the farsightedness region (the positive region of the vertical axis), the surface refractive power P_m in the meridional direction shown as a broken line is smaller than the surface refractive power P_s in the sagittal direction shown as a solid line.

On the other hand, in the nearsightedness region (the negative region of the vertical axis), the surface refractive power P_s in the sagittal direction shown as a solid line is smaller than the surface refractive power P_m in the meridional direction shown as a broken line. The distribution curve P_s of the surface refractive power in the sagittal direction and the distribution curve P_m of the surface refractive power in the meridional direction cross at one point and are equal to each other near the point where the prism effect is 0.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal]

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application] 20.01.2004

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] When the frequency for ** makes a progressive side the field by the side of an eye and sets to Pfs field refractive power of the cross section of the direction which intersects perpendicularly the field refractive power of the cross section of the direction of the main gaze line in the field for ** with Pfm and the main gaze line in the progressive power lens of minus, The inside progressive power lens characterized by having set it as $P_{fm} < P_{fs}$, and setting it as $P_{nm} > P_{ns}$ when field refractive power of the cross section of the direction which intersects perpendicularly the field refractive power of the cross section of the direction of the main gaze line in the field for ** with Pnm and the main gaze line is set to Pns. However, field refractive-power $P = (n-1)/r$ (n; the refractive index of a lens, radius of curvature of r; side refractive-power set point).

[Claim 2] It sets to an inside progressive power lens according to claim 1, and is the field refractive power Pm of the cross section of the direction of the main gaze line. A value and the value of the field refractive power PS of the cross section of the direction which intersects perpendicularly with the main gaze line are an inside progressive power lens to which the prism operation on the main gaze line becomes equal mutually in one used as 0 of the neighborhood of a point.

[Claim 3] The inside progressive power lens which is $SN < 0$ and satisfies $P_{nm}(-20) - P_{ns}(-20) > 0.1$ in one point with the field for ** in an inside progressive power lens according to claim 1 or 2 when the frequency for ** is set to SN (D: diopter). However, cross-section side refractive power of the direction [in / caudad / from this zero / $P_{nm}(-20)$; prism point of measurement is made into a zero, and / the point on the 20mm main gaze line] of the main gaze line, $P_{ns}(-20)$: Cross-section side refractive power of the direction which makes prism point of measurement a zero and intersects perpendicularly with the main gaze line in the point on the 20mm main gaze line caudad from this zero.

[Claim 4] The inside progressive power lens which is $SN \geq 0$ and satisfies $P_{nm}(-20) - P_{ns}(-20) > 0.2$ in one point with the field for ** in an inside progressive power lens according to claim 1 or 2 when the frequency for ** is set to SN (D).

[Claim 5] The inside progressive power lens which is $-2 \leq SF < 0$ and satisfies $P_{fm}(15) - P_{fs}(15) < -0.1$ in one point with the field for ** in an inside progressive power lens according to claim 1 or 2 when the frequency for ** is set to SF (D). However, cross-section side refractive power of the direction [in / Pfm (15); prism point of measurement is made into a zero, and / to the upper part from this zero / the point on the 15mm main gaze line] of the main gaze line, $P_{fs}(15)$: Cross-section side refractive power of the direction which makes prism point of measurement a zero and intersects perpendicularly with the main gaze line in the point on the 15mm main gaze line from this zero in the upper part.

[Claim 6] The inside progressive power lens which is $-6 < SF < -2$ and satisfies $P_{fm}(15) - P_{fs}(15) < -0.2$ in one point with the field for ** in an inside progressive power lens according to claim 1 or 2 when the frequency for ** is set to SF (D).

[Claim 7] It is PS about the field refractive power of the cross section of the direction where the frequency for ** makes a progressive side the field by the side of an eye, and intersects perpendicularly the field refractive power of the cross section of the direction of the main gaze line with Pm and the

main gaze line in the progressive power lens of minus. Inside progressive power lens characterized by satisfying $\Delta P(15) - \Delta P(-20) < -0.3$ when it carries out. However, $\Delta P(x)$; cross-section side refractive power [in / prism point of measurement is made into a zero, and / to upper part (+) or the lower part (-) from this zero / the point on the main gaze line of xmm] Pm PS Difference ($\Delta P = P_m - P_s$).

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the inside progressive power lens which made the progressive side the field by the side of the eye about the progressive power lens of minus of the frequency for **.

[0002]

[Description of the Prior Art] A progressive power lens has a field for ** in the lens upper part, it has a field for ** in a lens lower part, and surface refractive power is known caudad toward both middle as a lens which has the staging area which changes graduated from the upper part. In this progressive power lens, although the field refractive power of the field for ** and the field for Kon naturally differed, the field refractive power (field refractive power of the sagittal direction) of the cross section of the direction which mainly intersects perpendicularly with the field refractive power (field refractive power of the meridional direction) of a point with the cross section of the direction of the main gaze line and the direction of the main gaze line in that point for reasons of processing in ancient times was the same. However, changing the field refractive power of the sagittal direction in a certain point and the field refractive power of the meridional direction can be performed comparatively freely, and various kinds of proposals are made in the grant gestalt of the field refractive power recently.

[0003] On the other hand, not only a progressive power lens but a spectacle lens has a demand of wanting to make it as thin as possible. The lens of the same frequency is also realizable if the thin-shape-izing itself uses a loose base curve, but if a loose base curve is used in a progressive power lens, it will become difficult to amend aberration, especially astigmatism. Then, although the base curve was conventionally chosen on balance with aberration amendment, with Prior-art thought, the limitation was in thin shape-ization.

[0004] Moreover, the conventional progressive power lens has been made natural [what the field by the side of a body is made into a progressive side for (outside progressive power lens)]. However, making the field by the side of an eye into a progressive side recently (inside progressive power lens) is taken into consideration. The inside progressive power lens which made the progressive side the field by the side of an eye has little distortion compared with an outside progressive power lens, a clear vision zone is large and it is said that there is an advantage, such as being good-looking, since external surface is made into the spherical surface in many cases.

[0005]

[Objects of the Invention] This invention is the inside progressive power lens which made the progressive side the field by the side of an eye, and aims at obtaining the progressive power lens of a new design which can realize thin-shape-izing and aberration amendment with sufficient balance.

[0006]

[Summary of the Invention] In an inside progressive power lens, especially, the frequency for ** will find out that thin-shape-izing and aberration amendment of minus of an inside progressive power lens can be aimed at with sufficient balance, and this invention will be completed, if the size relation of this

field refractive power is reversed [in / on the other hand / make field refractive power of the meridional direction larger than the field refractive power of the sagittal direction, and / the field for Kon] in the field for **.

[0007] Namely, the frequency for ** sets this invention to the progressive power lens of minus. When a progressive side is made into the field by the side of an eye and field refractive power of the cross section of the direction which intersects perpendicularly the field refractive power of the cross section of the direction of the main gaze line in the field for ** with Pfm and the main gaze line is set to Pfs, It is characterized by having set it as $P_{fm} < P_{fs}$, and setting it as $P_{nm} > P_{ns}$, when field refractive power of the cross section of the direction which intersects perpendicularly the field refractive power of the cross section of the direction of the main gaze line in the field for Kon with Pnm and the main gaze line is set to Pns. However, it is field refractive-power $P=(n-1)/r$ (n; the refractive index of a lens, radius of curvature of r; side refractive-power set point).

[0008] Field refractive power Pm of the cross section of the direction of the main gaze line A value and field refractive power PS of the cross section of the direction which intersects perpendicularly with the main gaze line It is made for a value to become equal mutually in one point of the neighborhood of a point from which the prism operation on the main gaze line is set to 0.

[0009] This invention proposes a desirable mode about distribution of the number of the Kon supplies of an inside progressive power lens [further more than]. The first mode about distribution of the frequency for Kon is SN about the frequency for Kon. When it carries out, it is $SN < 0$ and $P_{nm}(-20) - P_{ns}(-20) > 0.1$ are satisfied in one with the field for Kon. however, the cross-section side refractive power of the direction which makes a zero $P_{nm}(-20)$; prism point of measurement, makes a zero caudad cross-section side refractive power of the direction of the main gaze line in the point on the 20mm main gaze line, and $P_{ns}(-20)$:prism point of measurement from this zero, and intersects perpendicularly with the main gaze line in the point on the 20mm main gaze line caudad from this zero -- it comes out. Thus, a visual field with a good rear spring supporter is acquired by the whole reading point by setting up distribution of the number of the Kon supplies.

[0010] The second mode about distribution of **** frequency is SN about the frequency for Kon. When referred to as (D), it is $SN \geq 0$ and $P_{nm}(-20) - P_{ns}(-20) > 0.2$ are satisfied in one with the field for Kon. If it is $P_{nm} - P_{ns} < 0$ from prism point of measurement to $SN \geq 0$ at a 20mm point caudad, the fixed astigmatism correction effectiveness will be acquired, but in order to acquire sufficient amendment effectiveness, it is desirable that it is $P_{nm} - P_{ns} > 0.2$.

[0011] Furthermore, this invention proposes a desirable mode about distribution of the frequency for ** of the above inside progressive power lens. When the frequency for ** is set to SF (D), the first mode about distribution of the frequency for ** is $-2 \leq SF < 0$, and satisfies $P_{fm}(15) - P_{fs}(15) < -0.1$ in one point with the field for **. however, the cross-section side refractive power of the direction which makes a zero $P_{fm}(15)$; prism point of measurement, makes a zero cross-section side refractive power of the direction of the main gaze line in the point on the 15mm main gaze line, and $P_{fs}(15)$:prism point of measurement from this zero in the upper part, and intersects perpendicularly with the main gaze line in the point on the 15mm main gaze line from this zero in the upper part -- it comes out. It is especially SF. When it is in the range of $-2 \leq SF \leq -1$, it is desirable to satisfy this conditional expression. SF When it is minus, generally the amount of amendments is SF. It is necessary to make it so large that it be small. - In the case of $2 \leq SF < 0$, if the value of $P_{fm} - P_{fs}$ in a 15mm point is larger than -0.1 to the upper part, sufficient amendment effectiveness is not acquired from prism point of measurement. It is desirable to give the amount of amendments used as $P_{fm} - P_{fs} < -0.1$ in $-2 \leq SF \leq -1$ especially.

[0012] When the frequency for ** is set to SF (D), the second mode about distribution of the frequency for ** is $-6 < SF < -2$, and satisfies $P_{fm}(15) - P_{fs}(15) < -0.2$ in one point with the field for **. It sets from prism point of measurement to the upper part at a 15mm point, and is SF. When taking the value of this range, unless it is $P_{fm} - P_{fs} > -0.2$, the amendment effectiveness of sufficient astigmatism is not acquired.

[0013] Furthermore, when this invention made the progressive side the field by the side of an eye in the progressive power lens of minus of the frequency for ** and the difference ($P_m - P_s > 0$) of the field refractive power of the meridional direction in the field for ** and the sagittal direction and the

difference of this field refractive power in the field for Kon were enlarged to some extent, it found out that thin-shape-izing and aberration amendment could be aimed at with sufficient balance. The condition is satisfying $\Delta P(15) - \Delta P(-20) < -0.3$. however, $\Delta P(x)$; prism point of measurement -- a zero -- carrying out -- the upper part from this zero -- cross-section side refractive power [in / to (+) or a lower part (-) / the point on the main gaze line of xmm] P_m PS a difference ($\Delta P = P_m - PS$) -- it comes out. P_m [in / caudad / with a 15mm point / to the upper part from prism point of measurement / a 20mm point] if this conditional expression is not satisfied PS If a difference is not larger than at least 0.3, the lack of aberration amendment will start a distance point or a reading point.

[0014] As for especially the inside progressive power lens of this invention, it is desirable for subscription frequency (ADD) to apply to the inside progressive power lens of 0.5-4. With less than 0.5 lens, aberration has little subscription frequency from the first. Conversely, with the lens with which subscription frequency exceeds 4, the frequency difference of a distance point and a reading point is large, and the amount of aberration amendments also becomes large, and a manufacture top problem arises. Ideally, $ADD \leq 3$ are desirable. Furthermore, $SN < -1$ is desirable. It is because there is little aberration of a reading point from the first in the $SN = 0$ neighborhood, so the aberration amendment effectiveness of this invention becomes small relatively. The range of the effectiveness of this invention appearing most notably after all is $0.5 \leq ADD \leq 3.0$ and $SN < -1$.

[0015]

[Example] Next, this invention is explained about an example. drawing 1 and drawing 2 -- the first voice of this invention -- the first example based like is shown and drawing 3 and drawing 4 show the example of a comparison. this example -- the object for ** -- this invention is applied to frequency SPH(=SF) = -4.00, subscription frequency ADD(= SN-SF) = 2.00, and the progressive refractive-power spectacle lens of a base curve D 1 = 2.0, i.e., the inside progressive power lens whose frequency [in / in the frequency in the field for ** / -4D and the field for Kon] is -2D. The progressive side is formed in the field by the side of an eye.

[0016] Drawing 1 and drawing 3 are graphs (field refractive-power distribution curve) which show the relative value to the reference value of the field refractive power of the sagittal direction and the meridional direction which meets the main gaze line of the vertical (perpendicular) direction of the core of a spectacle lens, when $P = (n-1)/r$ (n; the refractive index of a lens, radius of curvature of r; side refractive-power set point) defines refractive power P. In drawing 1 and drawing 3, the reference value P of field refractive power is set as $P = 6$. That the value of a graph is a minus value shows that field refractive power is smaller than a reference value (for example, -1, -2, and +1 mean $P = 5$, and 4 and 7, respectively).

[0017] The field refractive power P_m of the meridional direction shown with a broken line in the field for ** (+ field of an axis of ordinate) in this operation gestalt is smaller than the field refractive power P_s of the sagittal direction shown as a continuous line so that clearly [this drawing]. On the other hand, in the field for Kon (- field of an axis of ordinate), the field refractive power P_s of the sagittal direction shown as a continuous line is smaller than the field refractive power P_m of the meridional direction shown with a broken line. And field refractive-power distribution curve P_m of this sagittal direction Field refractive-power distribution curve P_s of the meridional direction In one near the point (that is, point passed without refracting an incident ray) that a prism operation is set to 0, the intersection and the mutual value are equal. It sets to one point of the neighborhood of a point which is with the field for **, and the field for Kon, and the size relation between the field refractive power of the sagittal direction and the field refractive power of the meridional direction is reversed in this way, and does not have a prism operation, and this operation gestalt is P_m . P_s The description is that it made the value equal.

[0018] Drawing 2 shows the astigmatism of the inside progressive power lens which set up field refractive power like drawing 1. On the other hand, drawing 3 is the same specification as drawing 1, and is a field refractive-power distribution map in the design which makes equal field refractive power of the sagittal direction and the meridional direction. The field refractive power P_s of the sagittal direction which shows the field for ** and the field for Kon in the conventional example as the field refractive power P_m and the continuous line of the meridional direction shown with a broken line is

equal so that clearly [this graph] (there is no difference of both). The astigmatism of this lens is shown in drawing 4 .

[0019] In drawing 2 and drawing 4 , 0.5D step shows astigmatism. As compared with this lens with the same field refractive power of the sagittal direction and the meridional direction shown in the example of a comparison, as for the inside progressive power lens of this operation gestalt, it turns out that astigmatism is amended very good so that clearly, when both this drawing is compared.

[0020] Similarly, drawing 5 and drawing 6 show the second example based on the second mode of this invention, and drawing 7 and drawing 8 show the example of a comparison. this example -- the object for ** -- this invention is applied to frequency SF = -2.00, subscription frequency ADD = 2.00, and the inside successive promotion refractive-power spectacle lens of a base curve D 1 = 2.00, i.e., the inside progressive power lens whose frequency [in / in the frequency in the field for ** / -2D and the field for Kon] is 0D. The progressive side is formed in the field by the side of an eye.

[0021] Drawing 5 is a graph (field refractive-power distribution curve) which shows the relative value to the reference value of the field refractive power of the sagittal direction of this invention, and the meridional direction which meets the main gaze line of the vertical (perpendicular) direction of the core of a spectacle lens. In drawing 5 and drawing 7 , the reference value P of field refractive power is set as $P = 4$. In the field for ** (+ field of an axis of ordinate), the field refractive power Pm of this invention of the meridional direction shown with a broken line is smaller than the field refractive power PS of the sagittal direction shown as a continuous line like the first example. On the other hand, in the field for Kon (- field of an axis of ordinate), the field refractive power Ps of the sagittal direction shown as a continuous line is smaller than the field refractive power Pm of the meridional direction shown with a broken line. And field refractive-power distribution curve Pm of this sagittal direction Field refractive-power distribution curve PS of the meridional direction In one point of the neighborhood of a point from which a prism operation is set to 0, the intersection and the mutual value are equal like the first example.

[0022] Drawing 6 shows the astigmatism of the inside progressive power lens which set up field refractive power like drawing 5 . On the other hand, drawing 7 is the same specification as drawing 5 , and is a field refractive-power distribution map in the design which makes equal field refractive power of the sagittal direction and the meridional direction. The field refractive power Ps of the sagittal direction which shows the field for ** and the field for Kon in the conventional example as the field refractive power Pm and the continuous line of the meridional direction shown with a broken line is equal so that clearly [this graph] (there is no difference of both). The astigmatism of this lens is shown in drawing 8 .

[0023] As compared with this lens with the same field refractive power of the sagittal direction and the meridional direction shown in the example of a comparison, as for the inside progressive power lens by this invention, it turns out that astigmatism is amended very good so that clearly, when drawing 6 is compared with drawing 8 .

[0024] Table 1 is the number-of-cases value which assigned the concrete value of the first example and the second example to conditional expression. In any case, the conditional expression of the first corresponding mode and the second mode is satisfied.

[Table 1]

Pnm(-20)-Pns (-20) Pfm(15)-Pfs (15) deltaP(15)-deltaP (-20) The first example 0.19 -0.80 -0.99 The second example 0.23 -0.49 -0.72 [0025]

[Effect of the Invention] According to this invention, in the progressive power lens in which the field for ** has the frequency of minus especially, after making the field by the side of an eye into a progressive side, both thin-shape-izing and aberration amendment can be attained with sufficient balance. Moreover, an inside is written as a progressive side, distortion decreases compared with an outside progressive power lens, a clear vision zone becomes large, and since considering as the spherical surface is common as for external surface, appearance becomes good.

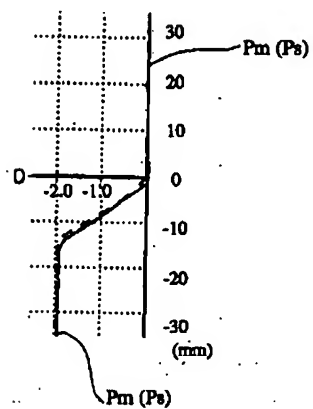
[Translation done.]

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

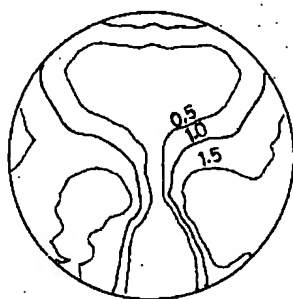
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

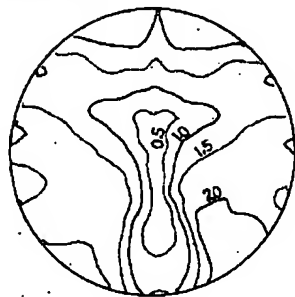
[Drawing 3]



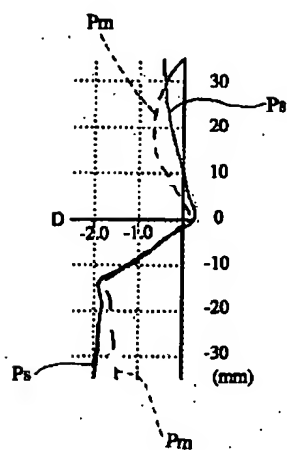
[Drawing 6]



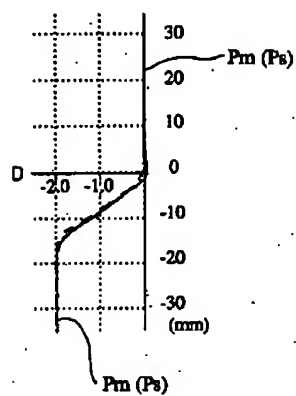
[Drawing 4]



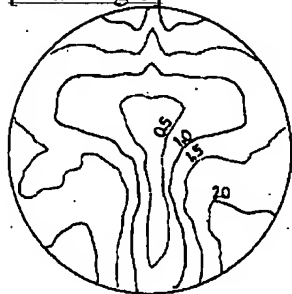
[Drawing 5]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]